

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-196485

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

H04R 1/26

(21)Application number : 09-368134

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1997

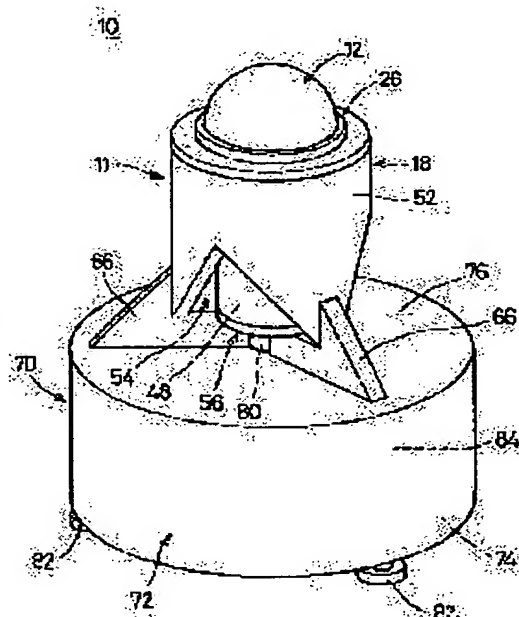
(72)Inventor : NAKAMURA TAKESHI  
HIDENOUCI YOSHIAKI  
MORI TAKAO

## (54) MULTI-SPEAKER SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-speaker system that is omnidirectional in directions in parallel with an installed plane.

**SOLUTION:** The multi-speaker system 10 includes a squaker and tweeter 11 and a woofer 10. The squaker and tweeter 11 and the woofer 70 are placed in a way that their center axes are overlapped on one axis in a vertical direction orthogonal to an installed plane or a floor. Furthermore, a horn 18 and a cabinet 72 or the like are formed so that the sound emitted from the squaker and tweeter 11 and the woofer 70 is emitted omnidirectionally in directions in parallel with the installed plane.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3307310

[Date of registration] 17.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-01186

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 23.01.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 9 6 4 8 5

(43) 公開日 平成11年 (1999) 7月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
H 0 4 R 1/26

識別記号

F I  
H 0 4 R 1/26

審査請求 未請求 請求項の数 5

F D

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-368134

(22) 出願日 平成9年 (1997) 12月27日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 中 村 武

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 幣之内 義 昭

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 毛 利 隆 夫

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

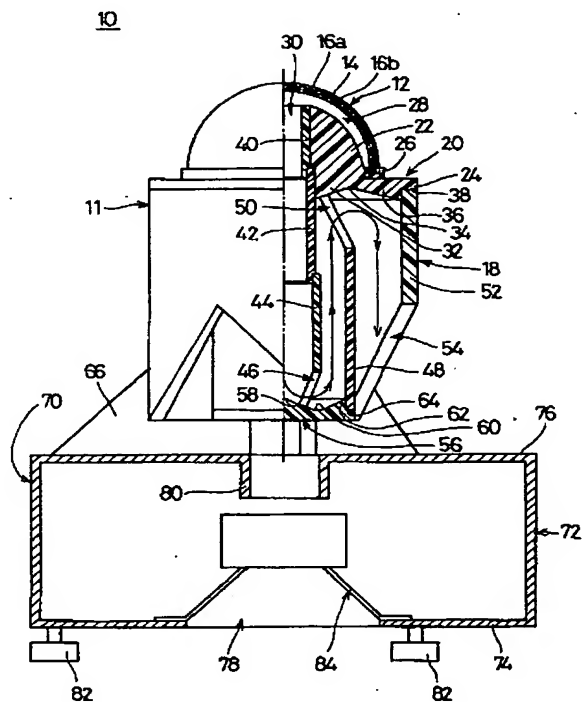
(74) 代理人 弁理士 岡田 全啓

(54) 【発明の名称】 マルチスピーカシステム

(57) 【要約】

【課題】 設置面に平行する方向において無指向性となるマルチスピーカシステムを提供する。

【解決手段】 マルチスピーカシステム 10 は、中高音域スピーカ 11 と、低音域スピーカ 70 とを含む。中音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 は、それらの中心軸が設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸に重なるように配置される。また、中音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 から発生する音が設置面に平行する方向において全方位に放射されるように、ホーン 18 およびキャビネット 72 などが形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 音域の異なる複数のスピーカを有するマルチスピーカシステムであって、

前記複数のスピーカの中心軸が設置面に直交する方向における 1 つの軸に重なるように、前記複数のスピーカが配置され、さらに前記複数のスピーカから発生する音が設置面に平行する方向において全方位に放射される、マルチスピーカシステム。

【請求項 2】 前記複数のスピーカのうちの 1 つのスピーカは、低音域スピーカを含む、請求項 1 に記載のマルチスピーカシステム。

【請求項 3】 前記低音域スピーカは、キャビネット、および前記キャビネット内に設けられる低音域スピーカユニットを含み、前記キャビネットは、設置面から間隔を隔てて設置面に平行に設けられる底板、および前記底板に平行に設けられる上板を含み、前記底板の中央に開口部が形成され、さらに前記上板の中央にバスレフポートが形成され、前記低音域スピーカユニットの振動体が前記キャビネットの開口部を介して設置面に向くように、前記低音域スピーカユニットが前記キャビネットの開口部の周囲で取り付けられる、請求項 2 に記載のマルチスピーカシステム。

【請求項 4】 前記複数のスピーカのうちの他の 1 つのスピーカは、前記低音域スピーカの上に設けられる中高音域スピーカを含む、請求項 2 または請求項 3 に記載のマルチスピーカシステム。

【請求項 5】 前記中高域スピーカは、半球面状の振動体、前記振動体を振動するための駆動手段、および前記振動体の湾曲した内面から外側に配置され、その中央から外側に従って広がりかつ折り返される音道を有するホーンを含み、前記振動体と前記ホーンとの間に前記音道に通じるキャビティが形成され、さらに前記ホーンに設置面に平行する方向においてほぼ全方位にわたって前記音道の開口部が形成される、請求項 4 に記載のマルチスピーカシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はマルチスピーカシステムに関し、特にたとえばウーファ、スクーカ、ツイータを有する 3 ウェイスピーカシステムや 2 ウェイスピーカシステムなどのように音域の異なる複数のスピーカを有するマルチスピーカシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のマルチスピーカシステムの大部分のものでは、各スピーカのコーンなどの振動体や各スピーカのためにキャビネットに形成される開口部が、リス

ナーに向くように正面側に設けられている。このような従来のマルチスピーカシステムには、各スピーカから発生する音の位相を合わせるために、各スピーカのボイスコイルなどの駆動部がキャビネットの正面に対して平行になるように各スピーカを配置し、各スピーカの駆動部を 1 つの面に一致させたものがある。また、従来のマルチスピーカシステムには、各スピーカから発生する音の方向を一致させるために、ウーファの中心軸上にスクーカやツイータを配置し、各スピーカの中心軸を設置面に平行する方向における 1 つの軸に合わせたものもある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の従来のマルチスピーカシステムでは、いずれも、設置面に平行する方向において指向性を有するため、最良のステレオ音響が得られる範囲は、左右の 2 つのマルチスピーカシステムの中心軸ないし音軸が交差する交差点あたりの非常に狭い範囲しかない。

【0004】それゆえに、この発明の主たる目的は、設置面に平行する方向において無指向性となるマルチスピーカシステムを提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明にかかるマルチスピーカシステムは、音域の異なる複数のスピーカを有するマルチスピーカシステムであって、複数のスピーカの中心軸が設置面に直交する方向における 1 つの軸に重なるように、複数のスピーカが配置され、さらに複数のスピーカから発生する音が設置面に平行する方向において全方位に放射される、マルチスピーカシステムである。この発明にかかるマルチスピーカシステムでは、複数のスピーカのうちの 1 つのスピーカは、たとえば低音域スピーカを含み、低音域スピーカは、たとえば、キャビネットと、キャビネット内に設けられる低音域スピーカユニットとを含み、キャビネットは、設置面から間隔を隔てて設置面に平行に設けられる底板と、底板に平行に設けられる上板とを含み、底板の中央に開口部が形成され、さらに上板の中央にバスレフポートが形成され、低音域スピーカユニットの振動体がキャビネットの開口部を介して設置面に向くように、低音域スピーカユニットがキャビネットの開口部の周囲で取り付けられる。また、この発明にかかるマルチスピーカシステムでは、複数のスピーカのうちの他の 1 つのスピーカは、たとえば低音域スピーカの上に設けられる中高音域スピーカを含み、中高域スピーカは、たとえば、半球面状の振動体と、振動体を振動するための駆動手段と、振動体の湾曲した内面から外側に配置され、その中央から外側に従って広がりかつ折り返される音道を有するホーンとを含み、振動体とホーンとの間に音道に通じるキャビティが形成され、さらにホーンに設置面に平行する方向においてほぼ全方位にわたって音道の開口部が形成される。

【0006】この発明にかかるマルチスピーカシステム

では、音域の異なる複数のスピーカを中心軸が設置面に直交する方向における 1 つの軸に重なりとともに、複数のスピーカから発生する音が設置面に平行する方向において全方位に放射されるので、各スピーカから発生する音が設置面に直交する方向における 1 つの軸を中心にして波紋状に放出される。そのため、この発明にかかるマルチスピーカシステムは、設置面に平行する方向において無指向性となる。

【0007】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0008】

【発明の実施の形態】図 1 はこの発明にかかるマルチスピーカシステムの一例を示す斜視図であり、図 2 はその部分断面図解図であり、図 3 はそれに用いられる中高音域スピーカを示す分解斜視図である。

【0009】図 1 および図 2 に示すマルチスピーカシステム 10 は、たとえば中高音域スピーカ 11 を含む。中高音域スピーカ 11 は、半球面状の振動子 12 を含む。

【0010】振動子 12 は、たとえばセラミックなどの圧電体からなる半球面状の振動体 14 を含む。この振動体 14 の湾曲した内面および外面には、振動体 14 を振動するための駆動手段としての電極 16 a および 16 b がそれぞれ形成される。なお、振動体 14 は、その厚み方向にたとえば内面から外面に向かって分極されている。

【0011】振動子 12 は、たとえば合成樹脂からなるホーン 18 に固着される。すなわち、ホーン 18 は上基台 20 を含み、上基台 20 は振動子 12 の形状にほぼ対応した突出部分 22 を有し、突出部分 22 の周囲にフランジ部分 24 が形成される。そして、振動子 12 は、突出部分 22 を覆うように配置され、溝を有するリング状の絶縁体からなる支持部材 26 を介して、突出部分 22 の周囲においてフランジ部分 24 上に接着される。この場合、振動子 12 と突出部分 22 との間には、振動子 12 を振動させるためのキャビティ 28 が形成される。なお、振動子 12 の電極 16 a および 16 b は、内側の電極 16 a に接続されかつ上基台 20 と支持部材 26 との間に挟まれる導電性リボンや外側の電極 16 b に接続される導電性リボンなどの導体を介して、振動子 12 の外側に設けられる入力端子（図示せず）に接続される。

【0012】上基台 20 の中央には、断面円形の孔 30 が、キャビティ 28 に通じるように形成される。この場合、孔 30 は、キャビティ 28 側の部分が狭くなるように段差部を有する。また、上基台 20 の下面には、孔 30 を周回するようにして断面 3 角形で環状の凸部 32 が形成され、凸部 32 を周回するようにして環状の平坦部 34 が形成され、平坦部 34 を周回するようにして断面 3 角形で環状の凸部 36 が形成され、さらに、一番外側に凸部 36 を周回するようにして環状の平坦部 38 が形

成される。

【0013】上基台 20 の孔 30 には、第 1 の円筒 40 とそれより口径の大きい第 2 の円筒 42 とが固着される。この場合、第 1 の円筒 40 の端部の外側の段差部に第 2 の円筒 42 の一端部の内面が接着され、第 1 の円筒 40 の外面および第 2 の円筒 42 の一端部の外面が上基台 20 の孔 30 を規定する内面に接着される。また、第 2 の円筒 42 の他端部の外側の段差部には、第 2 の円筒 42 より口径の大きい第 3 の円筒 44 の一端部の内面が接着される。この第 3 の円筒 44 の他端側のほぼ全周囲には、V 字形の 3 つの切欠部分 46 が、互いに等間隔を隔てて形成される。この場合、各切欠部分 46 は、第 3 の円筒 44 の他端側の端面に近づくに従って徐々に広がるように形成される。

【0014】また、上基台 20 の平坦部 34 には、第 3 の円筒 44 より口径の大きい第 4 の円筒 48 が固着される。すなわち、第 4 の円筒 48 は、その一端側が下方を向くように、第 2 の円筒 42 および第 3 の円筒 44 の周囲に配置される。第 4 の円筒 48 の他端側のほぼ全周囲には、V 字形の 3 つの切欠部分 50 が、互いに等間隔を隔てて形成される。この場合、各切欠部分 50 は、第 4 の円筒 48 の他端側の端面に近づくに従って徐々に広がるように形成される。そして、第 4 の円筒 48 の他端側の端面が、上基台 20 の平坦部 34 に接着される。この場合、第 4 の円筒 48 の 3 つの切欠部分 50 は、平面的に見て、第 3 の円筒 44 の 3 つの切欠部分 46 に対応する位置に配置される。なお、第 4 の円筒 48 の切欠部分 50 は、平面的に見て、第 3 の円筒 44 の切欠部分 46 に対応して配置せず、たとえば切欠部分 46 に対して千鳥にないしは交互に配置してもよい。

【0015】さらに、上基台 20 の平坦部 38 には、第 4 の円筒 48 より口径の大きい第 5 の円筒 52 が固着される。すなわち、第 5 の円筒 52 は、その一端側が上方を向くように、第 4 の円筒 48 の周囲に配置される。第 5 の円筒 52 の他端側のほぼ全周囲には、音道の開口部となる V 字形の 3 つの切欠部分 54 が、互いに等間隔を隔てて形成される。この場合、各切欠部分 54 は、第 5 の円筒 52 の他端側の端面に近づくに従って徐々に広がるように形成される。そして、第 5 の円筒 52 の一端側の端面が、上基台 20 の平坦部 38 に接着される。この場合、第 5 の円筒 52 の切欠部分 54 は、平面的に見て、第 3 の円筒 44 の切欠部分 46 および第 4 の円筒 48 の切欠部分 50 に対応する位置に配置される。なお、第 5 の円筒 52 の切欠部分 54 は、平面的に見て、第 4 の円筒 48 の切欠部分 50 に対応して配置せず、たとえば切欠部分 50 に対して千鳥にないしは交互に配置してもよい。

【0016】また、第 3 の円筒 44 の他端側の端面および第 4 の円筒 48 の一端側の端面は、円板状の下基台 56 に固着される。すなわち、下基台 56 の上面には、そ

の中央に円錐状の凸部 58 が形成され、凸部 58 を周回するようにして環状の平坦部 60 が形成され、平坦部 60 を周回するようにして断面 3 角形で環状の凸部 62 が形成され、さらに、一番外側に凸部 62 を周回するようにして環状の平坦部 64 が形成される。そして、第 3 の円筒 44 の他端側の端面および第 4 の円筒 48 の一端側の端面が、下基台 56 の平坦部 60 および 64 にそれぞれ接着される。

【0017】このホーン 18 では、キャビティ 28 に通じる第 1 の円筒 40 の内側部分、第 2 の円筒 42 の内側部分、第 3 の円筒 44 の内側部分、第 3 の円筒 44 の切欠部分 46、第 3 の円筒 44 と第 4 の円筒 48 とで挟まれた部分、第 2 の円筒 42 と第 4 の円筒 48 とで挟まれた部分、第 4 の円筒 48 の切欠部分 50、第 4 の円筒 48 と第 5 の円筒 52 とで挟まれた部分、および第 5 の円筒 52 の切欠部分 54 の順に断面積が段階的に広がり、それらの部分で長い音道が形成される。この場合、ホーン 18 の音道となる各部分の断面積  $S$  は、スロート部（音道の始まりの一番狭い部分）の断面積を  $S_r$  とし、スロート部から音道となる各部分の中央部分までの距離を  $L$  とし、ホーン 18 のカットオフ周波数から定まる係数を  $m$  とした場合に、 $S = S_r \varepsilon^{mL}$  の関係を有するように設定される。したがって、このホーン 18 では、エキスポネンシャルホーンと同様に、音道の長さに対して音道の断面積が段階的ではあるがほぼ対数的に変化する。

【0018】また、振動子 12 の湾曲した外面から放出される音と、振動子 12 の湾曲した内面からキャビティ 28 および音道を介して放出される音とが相殺されないようにするために、それらの音がマルチスピーカシステム 10 の設置面ないし床面に平行する方向においてほぼ同じ位相になるように、キャビティ 28 および音道が形成される。

【0019】この中高音域スピーカ 11 の第 5 の円筒 52 および下基台 56 の下部には、スパーサとして働いたたとえば合成樹脂からなる板状の 3 つの脚部材 66 が、互いに等間隔を隔てて固着される。

【0020】この中高音域スピーカ 11 は、低音域スピーカ 70 上に載置される。この場合、中高音域スピーカ 11 の中心軸と低音域スピーカ 70 の中心軸とがマルチスピーカシステム 10 の設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸に重なるように、中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 が配置される。

【0021】低音域スピーカ 70 は、たとえば合成樹脂からなる中空円柱状のキャビネット 72 を含む。このキャビネット 72 は、互いに平行に形成される円板状の底板 74 および上板 76 を有する。なお、キャビネット 72 の上板 76 上に、上述の中高音域スピーカ 11 が載置される。

【0022】キャビネット 72 の底板 74 の中央には、

たとえば円形の開口部 78 が形成される。また、キャビネット 72 の上板 76 の中央には、たとえば円筒状のバスレフポート 80 が形成される。さらに、キャビネット 72 の底板 74 の下には、スパーサとして働く 3 つの脚部材 82 が互いに等間隔を隔てて形成され、底板 74 が設置面から間隔を隔てて設置面に平行に配置される。

【0023】キャビネット 72 内には、低音域スピーカユニット 84 が設けられる。この場合、低音域スピーカユニット 84 のコーンなどの振動体がキャビネット 72 の開口部 78 を介して設置面に向くように、低音域スピーカユニット 84 がキャビネット 72 の底板 74 の中央において開口部 78 の周囲で取り付けられる。この低音域スピーカユニット 84 は、キャビネット 72 を貫通するリード線（図示せず）で、上述の中高音域スピーカ 11 の振動子 12 の電極 16 a および 16 b に接続される入力端子（図示せず）に接続される。

【0024】このマルチスピーカシステム 10 では、入力端子に電気信号を入力すれば、中高音域スピーカ 11 の振動子 12 が振動し、振動子 12 の湾曲した外面から音が放出されるとともに、振動子 12 の湾曲した内面からキャビティ 28 および音道を介して音が放出され、さらに、低音域スピーカ 70 の低音域スピーカユニット 84 が駆動し、キャビネット 72 の開口部 78 から音が放出されるとともに、キャビネット 72 のバスレフポート 80 から音が放出される。

【0025】この場合、中高音域スピーカ 11 の振動子 12 の湾曲した外面から放出される音は、振動子 12 ないし振動体 14 が半球面状に形成されているので、設置面ないし床面に平行する方向においては、全方位に放射され無指向性となる。また、振動子 12 の湾曲した内面からキャビティ 28 および音道を介して放出される音は、設置面ないし床面に平行する方向において、音道がほぼ全方位にわたって形成されているので、音道の開口部となる切欠部分 54 から全方位に放射され無指向性となる。

【0026】さらに、低音域スピーカ 70 のキャビネット 72 の開口部 78 から放出される音は、キャビネット 72 の底板 74 が設置面ないし床面から間隔を隔てて配置されているので、設置面ないし床面に平行する方向において、キャビネット 70 の底板 74 と設置面ないし床面との間から全方位に放射され無指向性となる。また、キャビネット 72 のバスレフポート 80 から放出される音は、キャビネット 72 の上面 76 が中高音域スピーカ 11 の第 5 の円筒 52 および下基台 56 から間隔を隔てて配置されているので、設置面ないし床面に平行する方向において、キャビネット 70 の上面 76 と中高音域スピーカ 11 の第 5 の円筒 52 および下基台 56 との間から全方位に放射され無指向性となる。

【0027】すなわち、このマルチスピーカシステム 10 では、音域の異なる中高音域スピーカ 11 および低音

10

20

30

40

50

域スピーカ 70 の中心軸が設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸に重なるとともに、中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 から発生する音が設置面ないし床面に平行する方向において全方位に放射されるので、中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 から発生する音が設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸を中心にして波紋状に放出される。そのため、このマルチスピーカシステム 10 では、設置面ないし床面に平行する方向において無指向性となる。したがって、このマルチスピーカシステム 10 を用いた場合に最良のステレオ音響が得られる範囲は、左右の 2 つのマルチスピーカシステム 10 からの距離に関係なく比較的広い範囲となる。

【0028】また、マルチスピーカシステム 10 の中高音域スピーカ 11 において、振動子 12 の湾曲した外面から放出される音と振動子 12 の湾曲した内面から放出される音との位相差は、 $180^\circ$  である。しかしながら、それらの音は、移相手段としても用いられるキャビティ 28 および音道によって、設置面ないし床面に平行する方向においてほぼ同じ位相にされる。そのため、設置面ないし床面に平行する方向において、それらの音が

必要な音域において相殺されず逆に重畳され、音圧が高い。

【0029】さらに、マルチスピーカシステム 10 の低音域スピーカ 70 において、低音域スピーカユニット 84 からキャビネット 72 の開口部 78 側に放出される音と低音域スピーカユニット 84 からキャビネット 72 のバスレフポート 80 側に放出される音との位相差は、 $180^\circ$  である。しかしながら、それらの音は、移相手段としても用いられるバスレフポート 80 によって、設置面ないし床面に平行する方向においてほぼ同じ位相にされる。そのため、設置面ないし床面に平行する方向において、それらの音が

必要な音域において相殺されず逆に重畳され、音圧が高い。

【0030】さらに、このマルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、長さに対して断面積が段階的ではあるがほぼ対数的に変化する長い音道がホーン 18 に形成されるので、中音域の能率がよい。

【0031】また、このマルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、間隔を隔てて 3 重に配置される多数の円筒などでホーン 18 の音道が形成されるので、ホーン 18 の音道が長くて中音域の能率がよい割に小型である。

【0032】さらに、このマルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、ホーン 18 の音道の折り返し部となる切欠部分 46 および 50 がそれぞれの折り返し部の外側に近づくに従って徐々に広がるので、音道の折り返し部の外側である音道の距離の長い部分においては音の流れが速くなり、逆に、折り返し部の内側である音道の距離の短い部分においては音の流れが

遅くなる。その結果、音道の折り返し部の外側から内側の部分において音の流れがほぼ等速となり、音道の折り返し部において音の流れが乱れにくく、ほぼ平面波が得られ、歪みの少ない音を得られる。同様に、ホーン 18 の音道の開口部となる切欠部分 54 においても、音の流れが乱れにくく、ほぼ平面波が得られ、歪みの少ない音を得られる。

【0033】また、このマルチスピーカシステム 10 は、中高音域スピーカ 11 において、第 1 の円筒 40、第 3 の円筒 44、第 4 の円筒 48 および第 5 の円筒 52 が上基台 20 および下基台 56 に位置決めしやすいので、作りやすい。

【0034】図 4 はこの発明にかかるマルチスピーカシステムの他の例を示す斜視図であり、図 5 はその部分断面図解図である。

【0035】図 4 および図 5 に示すマルチスピーカシステムでは、図 1 および図 2 に示すマルチスピーカシステムと比べて、特に、低音域スピーカ 70 のキャビネット 72 が中空六角錐台状に形成されるとともに、中高音域スピーカ 11 の第 5 の円筒 52 および脚部材 66 の代わりに、たとえば合成樹脂からなり両端が開口された中空六角錐台状の側部材 53 が設けられ、さらに、上基台 20 のフランジ部 24 が六角板状に形成される。また、側部材 53 は、その上部が中高音域スピーカ 11 の上基台 20 の平坦部 38 に固着され、その下部が低音域スピーカ 70 のキャビネット 72 に接続される。この場合、中高音域スピーカ 11 の中心軸と低音域スピーカ 70 の中心軸とがマルチスピーカシステム 10 の設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸に重なるように、側部材 53 が形成される。また、側部材 53 の下部の周囲の大部分には、たとえば長方形の 3 つの切欠部分 55 が、中高音域スピーカ 11 の音道および低音域スピーカ 70 のバスレフポート 80に通じるように、互いに等しい間隔を隔てて形成される。

【0036】図 4 および図 5 に示すマルチスピーカシステムでも、図 1 および図 2 に示すマルチスピーカシステムと同様に、入力端子に電気信号を入力すれば、中高音域スピーカ 11 の振動子 12 が振動して振動子 12 から音が放出されるとともに、低音域スピーカ 70 の低音域スピーカユニット 84 が駆動して低音域スピーカユニット 84 から音が放出される。

【0037】この場合、中高音域スピーカ 11 の振動子 12 の湾曲した外面から放出される音は、設置面ないし床面に平行する方向においては、全方位に放射され無指向性となる。また、振動子 12 の湾曲した内面からキャビティ 28 および音道を介して放出される音は、設置面ないし床面に平行する方向において、音道に通じる切欠部分 55 から全方位に放射され無指向性となる。

【0038】さらに、低音域スピーカ 70 のキャビネット 72 の開口部 78 から放出される音は、設置面ないし

床面に平行する方向において、キャビネット 70 の底面 74 と設置面ないし床面との間から全方位に放射され無指向性となる。また、キャビネット 72 のバスレフポート 80 から放出される音は、設置面ないし床面に平行する方向において、バスレフポート 80 に通じる切欠部分 55 から全方位に放射され無指向性となる。

【0039】すわなち、図 4 および図 5 に示すマルチスピーカシステム 10 でも、音域の異なる中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 の中心軸が設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸に重なるとともに、中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 から発生する音が設置面ないし床面に平行する方向において全方位に放射されるので、中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 から発生する音が設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸を中心にして波紋状に放出される。そのため、図 4 および図 5 に示すマルチスピーカシステム 10 でも、設置面ないし床面に平行する方向において無指向性となる。したがって、図 4 および図 5 に示すマルチスピーカシステム 10 を用いた場合に最良のステレオ音響が得られる範囲は、左右の 2 つのマルチスピーカシステム 10 からの距離に関係なく比較的広い範囲となる。

【0040】また、図 4 および図 5 に示すマルチスピーカシステムでは、図 1 および図 2 に示すマルチスピーカシステムと比べて、中高音域スピーカ 11 および低音域スピーカ 70 が一体的に形成されているので、中高音域スピーカ 11 と低音域スピーカ 70 との中心軸を合わせることが必要がなく、全体の強度も強くなり、全体の持ち運びが容易となり、脚部材 66 が不要であることすなわち部品点数が減少することによってコストが安価になるという別の効果も奏する。

【0041】なお、上述の各マルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 と低音域スピーカ 70 との 2 種類のスピーカが用いられているが、この発明では、他の種類のスピーカであって音域の異なる複数のスピーカが用いられてもよい。たとえば、ウーファとスクーファとツイータとが用いられてもよい。この場合、たとえば、これらのスピーカは、中心軸が設置面ないし床面に直交する鉛直方向における 1 つの軸に重なるように 1 つのキャビネット内に配置され、さらに、これらのスピーカから発生する音が設置面ないし床面に平行する方向において全方位に放射されるようにそのキャビネットに切欠部分などを形成すればよい。

【0042】また、上述の各マルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、圧電体からなる振動体の湾曲した内面および外面に電極が形成された振動子が用いられているが、そのような振動子に代えて、たとえば金属、セラミックあるいは合成樹脂からなる半球面状の振動体の一部に振動体を振動するための駆動手段としての圧電素子を接着した振動子が用いられて

もよい。また、ボイスコイルを用いた電磁駆動も可能である。

【0043】さらに、上述の各マルチスピーカシステム 10 では、ホーンやキャビネットが合成樹脂で形成されているが、ホーンやキャビネットは、金属、木、セラミック、ガラスなどで形成されてもよい。

【0044】また、上述の各マルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、中央の音道が第 1 の円筒、第 2 の円筒および第 3 の円筒の 3 段の円筒で形成されているが、中央の音道は 1 段、2 段あるいは 4 段以上の円筒で形成されてもよい。

【0045】さらに、上述の各マルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、ホーンの音道を構成する多数の筒が中心軸上で間隔を隔てて 3 重に配置されているが、ホーンの音道を構成する筒は 2 重あるいは 4 重以上に配置されてもよい。

【0046】なお、この発明では、ホーンの音道を構成する筒としては、円筒に限らず楕円筒や角筒などの筒が用いられてもよい。

【0047】また、この発明では、ホーンの音道を構成する筒としては、一端部から他端部にわたって徐々に広がる通路を有するものが用いられてもよい。

【0048】さらに、上述の各マルチスピーカシステム 10 では、中高音域スピーカ 11 において、3 つの V 字形の切欠部分が 1 つの円筒に形成されているが、この発明では、4 つの以上の V 字形の切欠部分が 1 つの筒に形成されてもよい。

【0049】また、この発明では、音道の折り返し部や開口部として、V 字形以外の形状の切欠部分が形成されてもよい。

#### 【0050】

【発明の効果】この発明によれば、設置面ないし床面に平行する方向において無指向性となるマルチスピーカシステムが得られる。したがって、この発明にかかるマルチスピーカシステムを用いた場合に最良のステレオ音響が得られる範囲は、左右の 2 つのマルチスピーカシステムからの距離に関係なく比較的広い範囲となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明にかかるマルチスピーカシステムの一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示すマルチスピーカシステムの部分断面図解図である。

【図 3】図 1 に示すマルチスピーカシステムに用いられる中高音域スピーカを示す分解斜視図である。

【図 4】この発明にかかるマルチスピーカシステムの他の例を示す斜視図である。

【図 5】図 4 に示すマルチスピーカシステムの部分断面図解図である。

#### 【符号の説明】

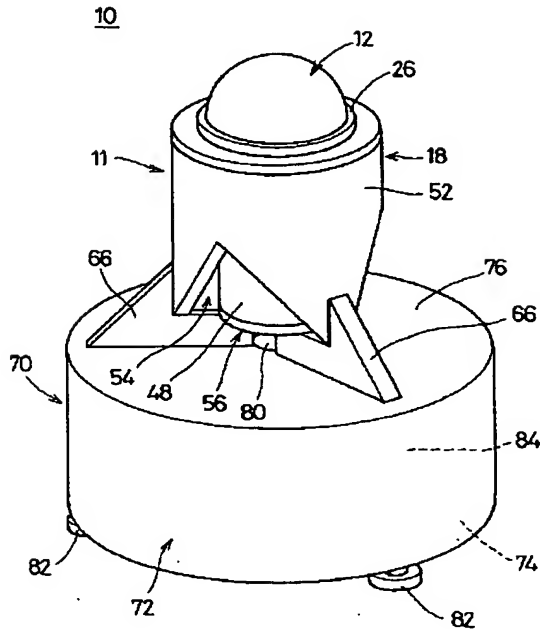
10 マルチスピーカシステム



11

- 11 中高音域スピーカ
- 12 振動子
- 14 振動体
- 16a, 16b 電極
- 18 ホーン
- 28 キャビティ
- 40 第1の円筒
- 42 第2の円筒
- 44 第3の円筒
- 46 切欠部分
- 48 第4の円筒
- 50 切欠部分

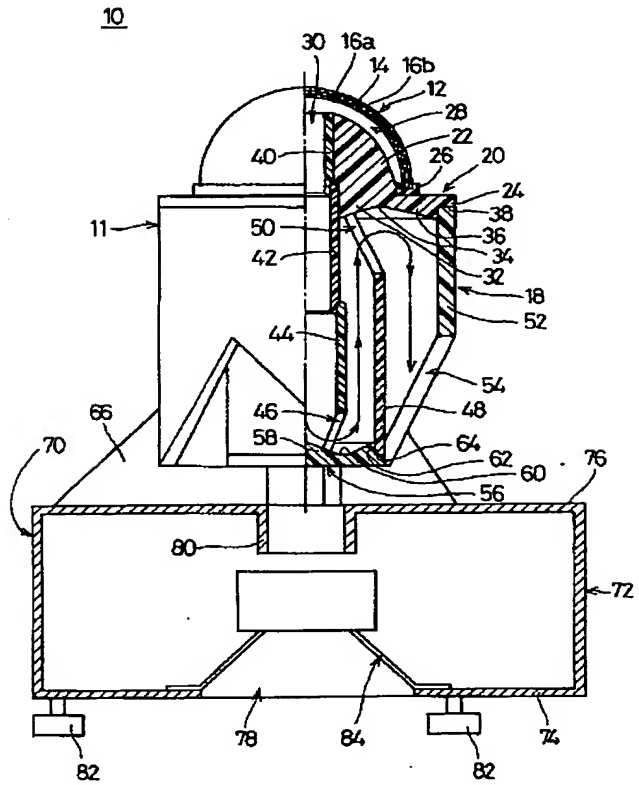
【図1】



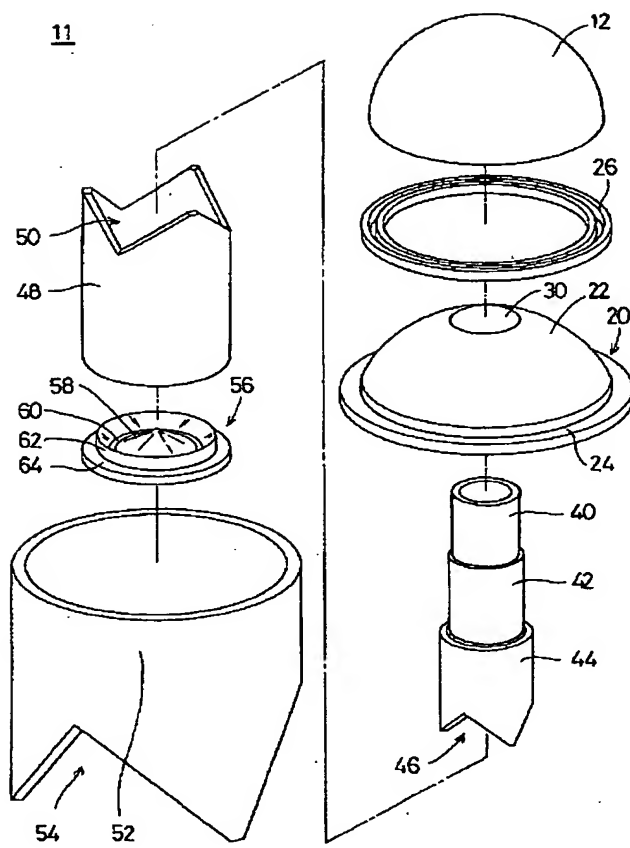
12

- 52 第5の円筒
- 53 側部材
- 54, 55 切欠部分
- 66 脚部材
- 70 低音域スピーカ
- 72 キャビネット
- 74 底板
- 76 上板
- 78 開口部
- 80 バスレフポート
- 82 脚部材
- 84 低音域スピーカユニット

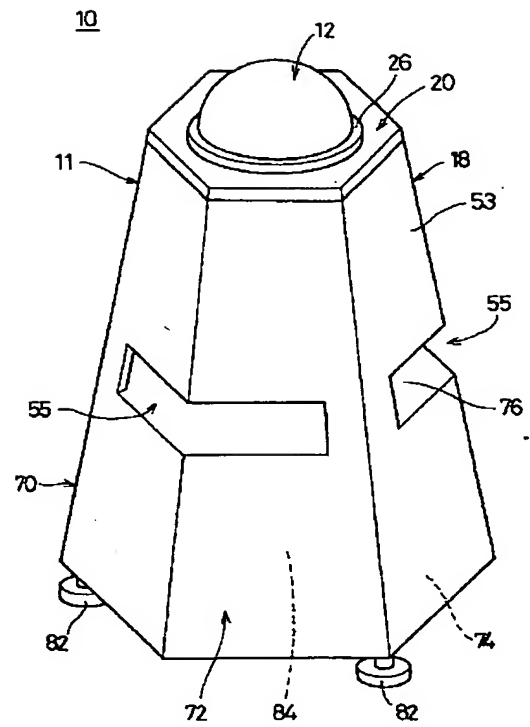
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

